Policy Research Initiative | Projet de recherche sur les politiques

SUSTAINABLE DEVELOPMENT
BRIEFING NOTE

Market-Based Instruments for Water Demand Management I: The Use of Pricing and Taxes

Highlights

- Pricing and taxes are proposed to internalize environmental externalities, reduce water use, allow for cost recovery and, more generally, raise state revenues.
- The lack of systematic *ex-post* evaluation and appropriate data, impedes assessment of pricing strategies.
- Implementation costs can make pricing/taxes non-cost-effective.
- The appropriate role of pricing and tax strategies for water demand management depends on local conditions and institutional contexts.
- User participation in strategy design can improve the odds of success.

Background

While regulation has often led to improvements, it is expected that market-based instruments (MBIs) can bring similar or better results at lower cost by harnessing market forces, rewarding continuous improvement, and stimulating technological development. With the exception of pricing for municipal water supply, there is limited experience with MBIs for water demand management in Canada, in spite of their prominence in the *1987 Federal Water Policy*. Indeed, the OECD recently criticized Canada for not making enough use of these instruments for environmental purposes in general. The current wave of water policy changes at the provincial level indicates a renewed commitment to the use of MBIs.

Water demand management is promoted to maximize the use of existing infrastructure where the capital requirements of maintaining or adding new water storage, treatment, and distribution systems are increasingly prohibitive. It can also alleviate the consequences of diminishing water availability in regions where demand may otherwise exceed the ecosystem's tolerance limits, such as southern Ontario and southern Alberta.

A number of policy tools can be used in isolation or as packages to support water demand management. Examples include regulations (e.g., lawn watering by-laws), education (e.g., water use audits in homes or enterprises), or the adoption of more efficient technologies (e.g., low-flow toilets).

Increasing the price of water – including through taxes – is often promoted for environmental purposes to internalize the costs of externalities.[1] This could provide an incentive for enterprises, farmers or individuals to invest in more efficient water use processes – doing the same or better with less – and to revise their water use habits.

This Note reviews the role of pricing and taxes for water demand management. A companion briefing note, *Market-Based Instruments for Water Demand Management II: Water Markets*, examines the use of water trading mechanisms.

---

1 The notion of externalities refers to positive or more often negative impacts of an action, such as reducing water availability in a watershed, not factored into a firm or individual's costs.

Canada

Appropriate Pricing Depends on the Objective

The issue is not so much raising the price of water, but how it is done to attain desired objectives. There are two main goals pursued through pricing strategies: cost recovery and efficient water allocation. It is difficult, in practice, to attain the two main goals simultaneously. Both goals can, in theory, be adapted to internalize environmental costs and provide different signals to water users with respect to water availability.

Full cost recovery or full cost pricing requires that utility prices should, in theory, reflect all the costs of operating, maintaining, and replacing water infrastructure plus the opportunity costs[2] and environmental costs associated with water use. Cost recovery can be implemented, as in Ontario, without taking environmental costs into account. Cost recovery implies that infrastructure and water use are no longer subsidized. While costs can be recovered with a volumetric charge, they can also be recovered through a fixed charge, in which case metering is not required.

The costs of providing water can be separated into fixed (e.g., infrastructure) and variable costs (e.g., some operation, maintenance, and environmental costs). Economic theory posits that water users will make better decisions if the price they face accounts for all the variable costs of providing the volume of water they use.[3] This requires metering. By requiring only that variable costs be fully covered, this theory allows fixed costs to be subsidized while still achieving efficient water allocation.

Industrial users present a different case, since they are mostly self-supplied (90 percent of industries in Canada), that is, they draw water directly from wells, rivers, or lakes. Self-supplied firms cover the full costs of water withdrawals but typically have not internalized environmental costs. Public authorities do grant permits to allow firms to use water, but licensing fees in most provinces are generally not closely tied to the quantity of water abstracted and are not high enough to create an incentive for firms to use water more efficiently. Thus, it is often proposed to tax self-supplied firms, including municipal utilities – through what is often referred to as abstraction charges – in accordance with the quantity of water they use.

Prices and Taxes in Practice

Implementation Costs

A difficulty with the establishment of taxes and prices is related to the existence of transaction and institution costs. These costs can be high, and can include:

- gathering the information needed for firms/individuals to adjust successfully or for governments/utilities to set the appropriate tax or price level/structure (e.g., the latter require measuring all costs of water provision with precision or a comprehensive knowledge of firms' cost structures);
- measuring and costing environmental externalities;
- the cost of installing and reading meters; and
- the institutional/administrative costs of doing things differently.

Any pricing strategy should account for these costs to evaluate if they exceed the anticipated benefits.

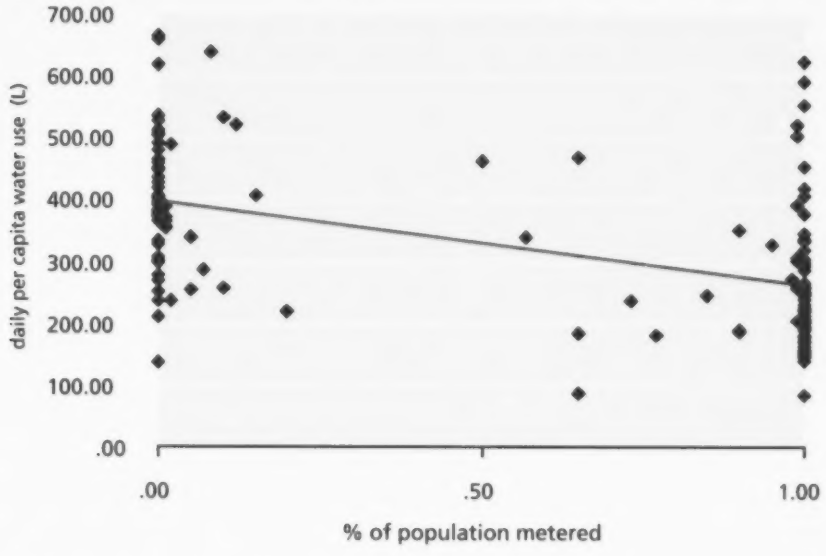
---

2 Opportunity costs refer to the benefits lost in not using water for other, more valuable purposes.

3 This is equivalent to marginal cost pricing.

106-03368/

Water Use Decreases Slightly with Metering
Metering explains less than 25% of variation in per capita use



A regression of daily per capita water use (litres per day) on percentage of clients metered (for municipalities serving populations of 30,000 or more) shows a slight decrease in water use with an increase in metering. However, the effect is not strong: the adjusted R^2 is only 0.23, suggesting that metering explains less than one quarter of the among-municipalities variation in daily per capita water use.

Data source: Environment Canada, Municipal Water Use and Pricing Database, 1999.

Experience with the Use of Taxes and Prices

Most studies show that the effect of prices on water use is relatively limited, and water use varies more with the price structure (constant versus volumetric pricing) than with the actual price level. However, some apparent contradictions need to be explained.

In the United Kingdom, utility prices have increased to ensure cost recovery, but per capita water use has still increased in the residential sector. One explanation offered is that metering is not universal, raising the question of the relative effects of price and metering on water use. But contrary examples can be found in Canada, where full metering is not always associated with less water use than partial or no metering.

Moreover, results of surveys in Denmark indicate that consumer education explained 60 percent of changes in water use patterns and pricing 40 percent. More generally, while price increases and reduced water use have been observed in a number of European countries, the effect of pricing has not been found to be very significant and, more importantly, little is known about the determinants of water use. Insufficient knowledge of these determinants is also an issue in Canada.

In the agricultural sector, most irrigation systems are not metered and some studies show that introducing metering might not be cost effective. In addition, water demand in agriculture can be the result of policies not related to the price of water (such as crop subsidies), so price changes alone may not affect water use patterns significantly.

The South East Kelowna Irrigation District, in British Columbia, shows how metering, pricing, and education can be applied to reduce water use. Metering was introduced to measure water used, educate farmers on their actual water needs and on efficient water use, and set allocations accordingly. A 10 percent reduction in water use was achieved without introducing volumetric pricing. A later change to the price structure, a metered rate penalty for exceeding water allotments, resulted in a further 22 percent reduction.

While industry is more sensitive to price changes than the municipal and agricultural sectors, in European examples water abstraction charges have been set mainly to raise state revenues. Further, many industrial and agricultural water users have been shielded from these charges or from price increases, making their impact difficult to assess.

Documenting Social and Environmental Effects

If prices and taxes have been introduced for environmental reasons, it is not clear that they have reached this objective, and even less clear if this was achieved at least cost. A related problem is that environmental goals are not well defined. Increased water use efficiency is sought in the hope it will leave more water for environmental services, but it may not always achieve this, and there might be undesirable secondary effects such as increased pollutant concentration. Further, the need for increased water for environmental services is not always clear. Better knowledge and understanding of watersheds is needed to make such assessments.

Furthermore, there is limited analysis of the socio-economic effects of pricing changes, in particular in the agricultural sector and on industry competitiveness.

Conclusion

Pricing and taxes can clearly be expected to affect water use. However, the absence of systematic *ex-post* evaluations makes it difficult to evaluate the results of implementing pricing or taxes. This task is made more difficult given the number of objectives that appear to be pursued jointly: recovering infrastructure costs, raising state revenue, behaviour change, water use efficiency, and others. From a policy research perspective, there are needs for:

- quality data on water use;
- better understanding of water use determinants;
- better understanding of transaction and implementation costs;
- documenting cost effectiveness and effects of different policy tools; and
- better understanding the conditions that make water demand management and pricing strategies successful, including the role and form of stakeholder participation.

Further Reading

Ait Ouyahia, M., B. Cantin, and I. Campbell, I. 2005. *Economic Instruments for Water Demand Management in an Integrated Water Resources Management Framework.* Policy Research Initiative Report: Ottawa.

Canadian Water Resources Journal. Forthcoming, Spring 2005. Special Issue on Economic Instruments for Water Demand Management.

Green, C. 2003. *Handbook of Water Economics. Principles and Practice*, John Wiley and Sons Ltd.

OECD (Organization for Co-operation and Economic Development). 1999. *The Price of Water.*

Projet de recherche sur les politiques | Policy Research Initiative

DÉVELOPPEMENT DURABLE

NOTE D'INFORMATION DU PRP

Instruments reposant sur les mécanismes du marché pour la gestion de la demande d'eau I : Application de la tarification et des taxes

Faits saillants

- La tarification et la taxation sont proposées afin de tenir compte des externalités environnementales, de réduire la consommation d'eau, de recouvrer les coûts et, de façon plus générale, d'augmenter les revenus de l'État.
- Il n'y a pas d'évaluations *ex post* systématiques ni de données adéquates, limitant la possibilité d'évaluer les expériences d'utilisation de la tarification ou des taxes.
- Les coûts de mise en œuvre peuvent rendre l'utilisation de la tarification ou des taxes non rentables.
- Le rôle approprié de la tarification et des taxes aux fins de gestion de la demande d'eau dépend des conditions locales et des contextes institutionnels.
- La participation des utilisateurs dans la conception des stratégies peut améliorer leurs chances de réussite.

Contexte

Bien que la réglementation ait souvent permis des améliorations à l'environnement, on s'attend à ce que les instruments reposant sur les mécanismes du marché puissent engendrer des résultats équivalents, voire supérieurs, et ce, à un coût moindre, en mettant à profit les forces du marché, en récompensant l'amélioration continue et en stimulant le développement technologique. À l'exception de la tarification de l'approvisionnement municipal en eau, on en connaît peu au Canada sur l'application d'instruments reposant sur les mécanismes du marché pour la gestion de la demande d'eau, et ce, malgré l'importance qui leur est donnée dans la *Politique fédérale des eaux (1987)*. En effet, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a récemment critiqué le Canada parce qu'il n'a pas suffisamment recours aux instruments économiques pour ce qui est de l'environnement. Toutefois, les réformes récentes des politiques provinciales relatives à la gestion de l'eau suggèrent un engagement renouvelé envers l'application de tels instruments.

On promeut la gestion de la demande d'eau afin de maximiser l'emploi des infrastructures existantes là où les investissements requis afin de maintenir en opération les installations destinées à l'emmagasinage, au traitement ou à la distribution de l'eau, ou d'en construire de nouvelles, sont de plus en plus coûteux. La gestion de la demande d'eau peut aussi minimiser les conséquences de la raréfaction croissante de cette ressource dans les régions où la demande pourrait autrement excéder la limite de tolérance des écosystèmes, comme dans le Sud de l'Ontario ou de l'Alberta.

On peut employer un certain nombre d'instruments de politique, individuellement ou en combinaison, pour gérer la demande d'eau. La réglementation (p. ex. les arrêtés municipaux relatifs à l'arrosage des pelouses), la sensibilisation (p. ex. audits de la consommation d'eau dans les foyers et les entreprises) ou l'adoption de technologies plus efficaces (comme les toilettes à débit d'eau réduit) en sont des exemples.

On prône souvent l'augmentation du prix de l'eau, y compris par l'intermédiaire de taxes, de sorte à internaliser les externalités environnementales[1]. Les entreprises, les agriculteurs ou les particuliers pourraient ainsi être incités à investir dans des processus d'utilisation d'eau plus efficients, c'est-à-dire des processus leur permettant de faire la même chose ou de faire mieux avec moins d'eau, et être amenés à revoir leurs habitudes de consommation.

1 On entend par externalité l'incidence positive ou, plus souvent, négative d'une action, comme la réduction de la disponibilité de l'eau dans un bassin versant, dont on ne tient pas compte dans les coûts d'une entreprise ou d'un particulier.

Canada

La présente note examine le rôle de la tarification et des taxes pour la gestion de la demande d'eau. Une note d'information connexe, *Instruments reposant sur les mécanismes du marché pour la gestion de la demande d'eau II : Marchés de l'eau*, étudie quant à elle l'utilisation de mécanismes liés aux marchés de l'eau.

Une tarification appropriée dépend de l'objectif visé

Il ne s'agit pas tant d'augmenter le prix de l'eau, mais bien de savoir comment y procéder pour atteindre les objectifs fixés. Les stratégies de tarification appuient deux objectifs principaux : le recouvrement des coûts et une allocation optimale de l'eau. En pratique, il est difficile d'atteindre ces deux objectifs simultanément. Les stratégies de tarification peuvent être en théorie adaptées pour tenir compte des externalités, et fournir différents signaux relativement à la disponibilité de la ressource.

Le recouvrement intégral des coûts ou la tarification tenant compte de tous les coûts exige que le prix d'un service reflète, en théorie, tous les coûts d'exploitation, d'entretien et de remplacement des infrastructures d'approvisionnement en eau, de même que les coûts d'opportunité[2] et environnementaux liés à l'utilisation de l'eau. On peut, comme c'est le cas en Ontario, appliquer le recouvrement des coûts sans tenir compte des coûts environnementaux. Cela signifie que l'infrastructure et l'utilisation d'eau ne sont plus subventionnées. Bien que l'on puisse recouvrer les coûts grâce à des frais liés au volume utilisé, on peut aussi opter pour des frais fixes, en quel cas il n'est pas nécessaire d'utiliser des compteurs.

Dans les coûts associés à l'approvisionnement en eau, on peut distinguer les frais fixes (p. ex. l'infrastructure) et les coûts variables (p. ex. certains coûts d'exploitation, d'entretien et environnementaux). La théorie économique suppose que les utilisateurs d'eau prendront les bonnes décisions si le prix qu'ils doivent payer tient compte de tous les coûts variables associés à l'obtention du volume d'eau qu'ils utilisent[3]. Cette méthode exige toutefois l'utilisation de compteurs. En n'exigeant que le recouvrement des coûts variables, la théorie permet de subventionner les frais fixes tout en obtenant une allocation optimale de l'eau.

Le cas des usagers industriels est différent, puisque ceux-ci font des prélèvements directs (90 % des industries au Canada), c'est-à-dire qu'ils s'approvisionnent directement dans des puits artésiens, des rivières ou des lacs. Ces utilisateurs couvrent tous les frais associés aux prélèvements d'eau, mais n'internalisent généralement pas les coûts environnementaux. Les autorités publiques délivrent des permis permettant aux entreprises d'utiliser l'eau, mais, dans la majorité des provinces, les droits de permis imposés ne sont généralement pas étroitement liés à la quantité d'eau prélevée et sont insuffisants pour inciter les sociétés ou les municipalités à utiliser l'eau de façon plus efficiente. Ainsi, on suggère souvent d'imposer des redevances de prélèvement qui varieraient en fonction de la quantité d'eau utilisée.

Tarification et taxes, en pratique

Coûts de mise en œuvre

Les coûts de mise en œuvre compliquent l'établissement des taxes et de la tarification; ces coûts peuvent être élevés et comprennent :

- la collecte des renseignements nécessaires pour permettre aux entreprises et aux particuliers de s'adapter ou encore pour permettre aux gouvernements et aux services d'eau d'établir la structure ou le niveau des prix ou de taxation adéquat (p. ex. le calcul précis de tous les coûts associés à l'approvisionnement en eau ou encore une compréhension de la structure des coûts des entreprises);
- l'évaluation des externalités environnementales et de leurs coûts;
- les coûts d'installation et de lecture des compteurs;
- de façon plus générale, les coûts administratifs ou institutionnels associés au fait de procéder différemment.

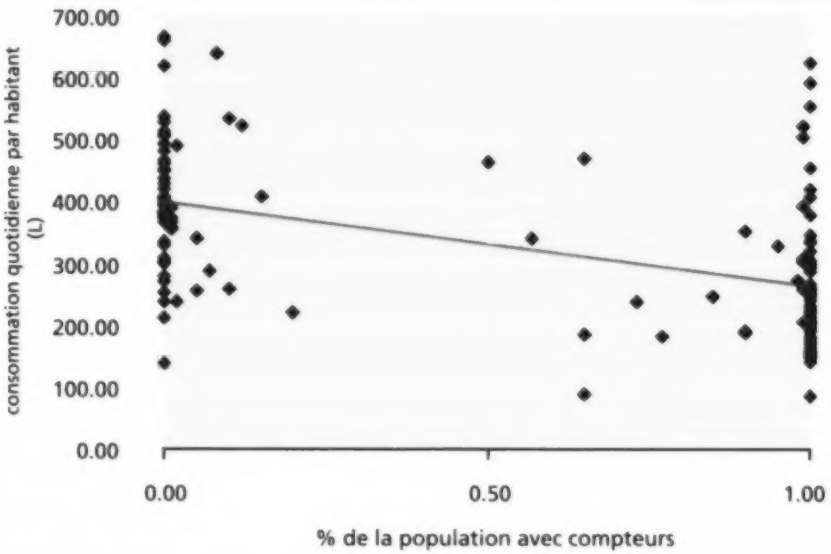
Toute stratégie de tarification ou d'application de taxe doit tenir compte de ces coûts afin d'évaluer s'ils sont supérieurs ou non aux bénéfices anticipés.

---

2 On entend par coûts d'opportunité les bénéfices perdus en ne se servant pas de l'eau à des fins plus rentables.

3 C'est l'équivalent de la fixation du prix en fonction du coût marginal.

Légère baisse de la consommation d'eau en raison de l'utilisation de compteurs
L'utilisation de compteurs explique moins de 25 % des variations dans la consommation par habitant



Une régression de la consommation quotidienne d'eau par habitant par rapport au pourcentage de clients contrôlés (dans les municipalités desservant une population d'au moins 30 000 personnes) indique une légère baisse dans la consommation d'eau au fur et à mesure que le recours aux compteurs augmente. Toutefois, l'effet n'est pas prononcé : le R^2 corrigé n'est que de 0,23, ce qui laisse entendre que l'utilisation de compteurs explique moins du quart des variations dans la consommation quotidienne d'eau par habitant au sein des municipalités.

Source des données : Environnement Canada, base de données sur l'utilisation et la tarification municipales (UTM) de l'eau, 1999.

Expérience dans l'application de la tarification et de taxes dans la gestion de la demande d'eau

La majorité des études montre que l'effet des prix sur l'utilisation de l'eau est relativement limité et que la structure des prix (une tarification fixe ou en fonction du volume) fait davantage varier l'utilisation de l'eau que le niveau des prix. Toutefois, certaines contradictions apparentes doivent être expliquées.

Au Royaume-Uni, on a augmenté les prix des services publics afin d'assurer le recouvrement des coûts, mais l'utilisation d'eau par habitant demeure en hausse dans le secteur résidentiel. Cela pourrait s'expliquer par le fait que l'utilisation de compteurs n'est pas universelle, ce qui soulève la question des effets relatifs de la tarification et de l'utilisation de compteurs sur l'utilisation d'eau. Cependant, on trouve des exemples contraires au Canada, où l'absence ou l'utilisation partielle de compteurs, comparativement à une utilisation généralisée de ceux-ci, n'entraîne pas nécessairement une utilisation supérieure.

Par ailleurs, les résultats d'enquêtes menées au Danemark montrent que la conscientisation de l'utilisateur est responsable de 60 % des changements d'habitudes de consommation, comparativement à 40 % qui sont dus à la tarification. De façon plus générale, bien que l'on ait constaté une hausse des prix et une réduction conséquente de la consommation d'eau dans nombre de pays européens, l'incidence de la tarification ne s'est pas avérée des plus significatives et, plus important encore, on connaît peu les facteurs déterminants de l'utilisation de l'eau (ce qui est aussi le cas au Canada).

Dans le secteur agricole, la majorité des systèmes d'irrigation ne disposent pas de compteurs, et certaines études ont démontré que leur utilisation ne serait pas nécessairement rentable. De plus, la demande d'eau en agriculture peut découler de politiques qui ne sont pas liées à la tarification de l'eau (comme les

subventions aux cultures), de sorte que la modification de la tarification pourrait ne pas influer de façon marquée sur les habitudes de consommation d'eau.

Le District d'irrigation de Kelowna du Sud-Est, en Colombie-Britannique, montre comment on peut combiner l'utilisation de compteurs, la tarification et la conscientisation pour réduire la consommation d'eau. On a appliqué l'utilisation de compteurs afin de mesurer la quantité d'eau utilisée, de sensibiliser les agriculteurs relativement à leurs besoins réels en eau et à l'utilisation efficace de l'eau et d'établir des quotas en conséquence. On a ainsi réduit la consommation d'eau de 10 % sans introduire de tarification au volume. Une modification ultérieure à la structure de tarification, soit l'introduction de frais punitifs calculés sur une base volumétrique pour des utilisations excédant le quota établi, a permis une réduction supplémentaire de 22 %.

Bien que l'industrie soit plus sensible aux changements de prix que les secteurs municipal et agricole, on constate dans les exemples européens que les redevances de prélèvement ont principalement été établies pour accroître les revenus étatiques. De plus, de nombreux usagers industriels et agricoles ont été exemptés de ces frais ou des augmentations de prix, ce qui rend leur incidence difficile à évaluer.

Documentation de l'incidence sociale et environnementale

Si la tarification et les taxes sont appliquées à des fins environnementales, il n'est pas évident qu'elles aient atteint leur objectif. Et il est encore moins évident qu'elles aient permis de réduire les coûts nécessaires pour y parvenir. Une définition floue des objectifs environnementaux est l'un des problèmes. Une plus grande efficience dans l'utilisation de l'eau est parfois recherchée afin d'assurer une plus grande quantité d'eau aux services écologiques. Mais il n'est pas évident qu'un tel objectif sera atteint, et des effets secondaires indésirables, tel qu'une plus grande concentration de polluants, peuvent découler d'une utilisation plus efficiente de l'eau. De plus, une plus grande disponibilité de l'eau pour les services écologiques n'est pas toujours nécessaire. Des données plus fiables et une meilleure connaissance des bassins versants sont requis pour tirer de telles conclusions.

Par ailleurs, on a peu analysé l'incidence socioéconomique des changements de tarification, surtout dans le secteur agricole et du point de vue de la compétitivité des industries.

Conclusion

On peut manifestement s'attendre à ce que la tarification et les taxes aient une incidence sur l'utilisation de l'eau. Toutefois, l'absence d'évaluations *ex post* systématiques complique l'évaluation des résultats de la mise en œuvre d'une tarification et de taxes. Le nombre d'objectifs qui semblent être visés simultanément complique davantage les choses : recouvrement des coûts des infrastructures, augmentation des revenus de l'État, changement des habitudes et efficacité de l'utilisation de l'eau, entre autres. Du point de vue de la recherche sur les politiques, il faut donc :

- obtenir des données fiables sur l'utilisation de l'eau;
- mieux comprendre les facteurs déterminants de l'utilisation de l'eau;
- mieux comprendre les coûts de mise en œuvre;
- documenter la rentabilité et l'incidence des différents instruments de politique;
- mieux comprendre les conditions permettant le succès de la gestion de la demande d'eau et des stratégies de tarification, y compris le rôle des intervenants et la forme de leur participation.

Lectures complémentaires

Ait Ouyahia, M., B. Cantin et I. Campbell. *Les instruments économiques pour la gestion de la demande d'eau dans un cadre de gestion intégrée des ressources en eau*, rapport du Projet de recherche sur les politiques, Ottawa, 2005.

Green, C. *Handbook of Water Economics. Principles and Practice*, John Wiley and Sons Ltd., 2003.

Organisation de coopération et de développement économiques. *Le Prix de l'Eau : Tendances dans les Pays de l'OCDE*, 1999.

Revue canadienne des ressources en eau, printemps 2005 (à venir). Numéro spécial sur les instruments économiques pour la gestion de la demande d'eau.